

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-091916
 (43)Date of publication of application : 05.04.1994

(51)Int.Cl. B41J 2/36
 B41J 2/35

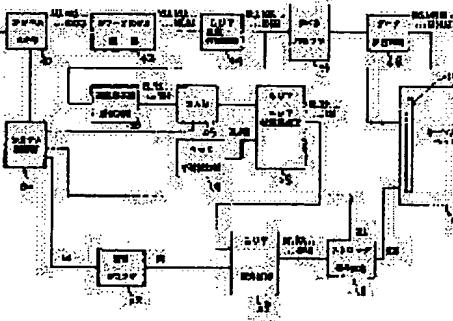
(21)Application number : 03-218884 (71)Applicant : NEC HOME ELECTRON LTD
 (22)Date of filing : 29.08.1991 (72)Inventor : FUKUDA KAZUYA
 KATSUKAWA TADASHI
 YASUGATA KAZUHIRO

(54) DENSITY GRADATION CONTROL TYPE PRINTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an excellent printing quality at all times in a density gradation control type printer.

CONSTITUTION: The number of electrified elements in each unit electrification cycle is counted by an electrified element number counting circuit 20, data on the number of the electrified elements and an average resistance value 14 of a head are given to a lookup table LUT 26 and corrective data on the average resistance value of the head for executing a power control are read out. Gradation data shown by and the corrective data on the average resistance value of the head are given to a lookup table LUT 28 for the power control and power data for the power control are read out. The power data are given to a strobe signal circuit 18 and a strobe signal for controlling the power of a thermal head is generated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.09.1997
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.12.1999
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーマルヘッドの発熱抵抗素子列の各発熱抵抗素子を通電させて、その供給電力により画像を記録紙に記録する濃度階調制御型プリンタにおいて、通常時間中に通電する発熱抵抗素子数を各単位通電サイクルについて通電素子数データとして計数する手段と、

この計数手段により計数された各単位通電サイクルごとの通電素子数データとサーマルヘッドの前記発熱抵抗素子の平均抵抗値を表すヘッド平均抵抗値データをヘッド抵抗値補正データに補正する手段と、このヘッド抵抗値補正データを基に前記発熱抵抗素子の供給電力について電力補償を行う電力制御手段を、備えた濃度階調制御型プリンタ。

【請求項2】 前記電力制御手段は前記ヘッド抵抗値補正データと現在の印字階調数が何階調数目のものかを示す階調数データとを受けそれらに対応して予め設定してある電力を表す電力データを与えるルック・アップ・テーブルからなる請求項1記載の濃度階調制御型プリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、発熱抵抗素子を通電させてその発熱エネルギーにより画像を記録紙に記録する濃度階調制御型プリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】 濃度階調制御型プリンタでは、1印画ライン上の印画ドットに対応した多数（例えば512）の発熱抵抗素子を一列に並べたサーマルヘッドが使われる。印画時にこれらの発熱抵抗素子は記録紙にインクリボンを介して押し当てられる。そして個々の発熱素子が通常時間データに応じて通電することで発熱抵抗素子に電力を供給しインクリボンから記録紙へドット状で1ライン分の印画が行われる。

【0003】 例えば濃度階調制御型プリンタに用いてドット毎に階調表現を行う場合では、1ライン分の印画に對して階調数回分（64階調では最高64回の）重ね印画が必要となる。

【0004】 ところが、発熱抵抗素子が通電して発熱すると、通常する発熱抵抗素子数の違いによりサーマルヘッドに流れる電流が変化するためにサーマルヘッドのコモン電極部におけるコモン電極抵抗による電力損失および、サーマルヘッドの電源電圧変動による電力損失の割合が変化し、各発熱抵抗素子に加えられる発熱エネルギーが所定のものとは異なるものとなる。すなわち、図3に示すように図3では通常時間の経過と共に通電素子数Kは減少している。通常する発熱抵抗素子数Kが多いほど電力損失の割合 $\Delta V K / V$ が大きくなる。

【0005】 したがって、コモン電極抵抗値の低下、またはサーマルヘッド電源容量の増加により補償を行う必要がある。

【0006】 そこで、一般には第5図に示すようなサーマルヘッドの等価回路図においてサーマルヘッドの発熱素子列50、発熱素子駆動回路52とすると、電源側コモン電極抵抗53およびGND側コモン電極抵抗の抵抗値を低くする。また、サーマルヘッド電源Vの大容量化もしくは応答速度を速くするなど電源電圧変動を小さくし、電力損失を最小にして所定の濃度を得るようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、コモン電極抵抗値を低下させても、コモン電極部における電力損失を零にすることはできない。また、サーマルヘッド電源容量を大きくしても電源電圧変動による電力損失を零にすることはできない。

【0008】 たとえば画像を印画する場合、通常する発熱抵抗素子数が多い高印画率領域では、コモン電極抵抗値の低下および電源容量の増加により濃度低下は補償される。

【0009】 しかし、電力損失および電源変動をそれ零にすることは不可能であるため、所定の発熱エネルギーを発熱抵抗素子に与えることはできない、このために、上記のような補償を行っても忠実な色再現性を得るのが難しかった。

【0010】 図4に通常素子数と記録濃度特性との関係を示す。

【0011】 図4(a)は従来の場合の特性曲線である。従来(a)の場合は通常素子数が増加するにしたがって所定濃度との濃度差が大きくなっている。

【0012】 本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたもので、単位通電サイクル毎に計数された通常素子数を基に精度の高い電力補償を行い、常に一定で良好な色再現性を得る濃度階調制御型プリンタを提供すること目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】 上記目的を解決するため本願では、通常時間中の各単位通電サイクルにおいて通常する通常素子数を計数する手段と、各単位通電サイクル毎の通常素子数を読み出す手段とを備える構成とした。前記通常素子数データとサーマルヘッドの発熱抵抗素子の平均抵抗値を表すヘッド平均抵抗値とを受け、それらに対応して設定してあるヘッド平均抵抗値を通常素子数で補正したヘッド抵抗値補正データを与える第一のルック・アップ・テーブルで構成すると、設計上及びデータ処理速度の点で有利であり、第一のルック・アップ・テーブルより得られたヘッド抵抗値補正データを基に発熱抵抗素子の電力について電力補償を行う電力制御手段とを備える構成とした。

【0014】 電力制御手段は現在の階調数を示す階調数データとヘッド抵抗値補正データとを受け、それらに対応して設定してある電力を示す電力データを与える第2

のルック・アップ・テーブルで構成すると、設計上及びデータ処理速度の点で有利である。

【0015】

【作用】印画動作を行う場合、印画ラインが1ライン目からライン数が増加するにしたがって通電する発熱抵抗素子数が増加していったとすると、ライン数が増加するにつれて記録濃度が所定の濃度より小さくなり、所定の濃度との濃度差が増加する。例えば、あるラインを濃度階調制御型プリンタに用いて印画した場合では、1ラインの発熱抵抗素子数が512個すべて発熱して階調数回分(64階調では単位通電サイクルとしては64回となる)重ね印画を行った時がサーマルヘッド電源電圧変動が大きくなる。すなわち、512個の発熱抵抗素子が発熱したとき電力損失による濃度差は一番大きくなる。

$$\begin{aligned} W &= (V * V / RAVE) T \\ &= ((V - \Delta V) * (V - \Delta V) / RAVE) (T + \Delta T) \\ &= ((V - \Delta V) * (V - \Delta V) / RAVE) (T + \Delta T) \\ &= (V * V / R) (T + \Delta T) \end{aligned}$$

で表すことができる。

【0019】よって、

$$R = ((V * V) / ((V - \Delta V) * (V - \Delta V))) * RAVE$$

となる。

【0020】このようにして得られたヘッド抵抗値補正データを用いて電力補償をかけば発熱抵抗素子の多少によるサーマルヘッド電源電圧の変動およびコモン電極部の抵抗による電力損失の影響を正確に消滅することができる。電力補償は電力制御によって行われるが、その手段として階調数データとヘッド抵抗値補正データを与えるルック・アップ・テーブルを使用すれば、実験的ないし統計的なデータを利用することができるので設計が簡単であり、また信号処理をリアルタイムに行うことができる。

【0021】

【実施例】以下、図1ないし、図2、図3を参照して本発明の一実施例を説明する。図1は、この実施例による濃度階調制御型プリンタの構成を示す。

【0022】ただし、発熱抵抗素子の数は512個、濃度階調は64階調とした場合である。

【0023】サーマルヘッド10には、1つの印画ラインの通電時間中にデータ比較回路48からシリアルな階調データ[CKP1J～CKP512J]が一定周期で64回(K=1～64)連続的に転送される。第F番目のビットCKPFJは、第F番目の発熱抵抗素子RFに対してそれを通電するか否かの情報をもつ。“1”であれば単位通電時間△Tだけ通電し、“0”であれば通電しない。

【0024】サーマルヘッド10において、1つの印画ラインに対して階調データ[CKP1J～CKP512J]が64回転送され、それぞれの発熱抵抗素子が通電または通電せずに64段階中のいずれかの濃度階調レベルが与え

【0016】しかして、発熱抵抗素子を計数しRAMに格納された通電素子数データを基にヘッド平均抵抗値を補正したヘッド抵抗値補正データを使い発熱抵抗素子の電力制御を行う。

【0017】ヘッド抵抗値補正データをR、ヘッド平均抵抗値データをRAVE、発熱抵抗素子の発熱エネルギーをW、通電時間をT、サーマルヘッド電源電圧をVとする

$$W = (V * V / RAVE) * T$$

で表せる。

【0018】そして、通電素子数データをK、電源電圧変動分およびコモン電極抵抗による電圧降下を△VKとすると、通電時間補償分を△TKとすると、

られる。

【0025】1つの印画ラインについて上記のような印画動作が終了すると、つぎに1ラインピッチの紙送りが行われて次の印画ラインの印画動作が行われる。

【0026】このように、1枚の印画動作を行っている期間中は実質的に間断なく電源電圧変動およびコモン電極部における電力損失が発生することになって通電時間-濃度特性の関係に誤差を生じる。本実施例によれば、以下に説明する通電素子数計数回路により通電素子数が検出され、電力補償機能によりヘッド抵抗値補正データを基にサーマルヘッド電源電圧変動およびコモン電極部抵抗による電力損失をキャンセルする電力補償が行われる。

【0027】次に、この実施例のヘッド抵抗値補正回路と電力補償機能を説明する。

【0028】通電素子数計数回路20により計数された通電素子数データは、RAM24に格納される。そして図示しないが、階調カウンタ32からの階調数データDNにしたがって単位通電サイクルにおける通電素子数データを読みだし、ルック・アップ・テーブルLUT26の一方の入力端子に与えられる。

【0029】サーマルヘッドのヘッド平均抵抗値RAVEは、各サーマルヘッドの固有のものとして知られており、ヘッド平均抵抗値データとしてルック・アップ・テーブルLUT26の他方の入力端子に与えられる。

【0030】ルック・アップ・テーブルLUT26において、通電素子数データ[T1～T64]とヘッド平均抵抗値データRAVEにより、通電素子数により電源電圧変動△VKを補償するためのヘッド抵抗値補正データ[R1～R64]として読みだされる。

【0031】こののうなにしてヘッド抵抗値補正データ[R1～R64]は、ルックアップテーブルLUT2

6において読み出される。

【0032】そして、電力制御用のルックアップテーブルLUT28の一方の入力端子に与えられる。

【0033】現在の階調数が何階調目のものかを示す階調数データDNが階調カウンタ32より読みだされ電力制御用のルック・アップ・テーブルLUT28の他方の入力端子に与えられる。

【0034】そしてヘッド抵抗値補正データ[R1~R64]と階調数データDNによりルック・アップ・テーブル28から電力制御用の電力データ[D1~D64]が読みだされる。

【0035】電力データ[D1~D64]はストローブ信号回路18に入力され、図2に示すように基準ストローブ信号STAを補正しストローブ信号STBを制御するデータとして用いられる。ストローブ信号STBはサーマルヘッド10に入力されて、各発熱抵抗素子12の電力制御を行う。従って、図4に示す特性曲線(b)のように濃度が補正される。

【0036】次に、データ比較回路48より出力される階調データ[CKP1J~CKP512J](K=1~64)は、以下のようにしてつくられる。

【0037】まず、フレームメモリ40にデジタル映像信号VDが外部入力装置より画素データとして入力される。フレームメモリ40から1印画ライン分の画素データA1J、A2J、……A512Jが読み出されてカラー・プロセス回路42に供給され、そこで逆ガンマ補正などの画像処理を受けてからそれぞれの濃度データb1J、b2J、……b512Jに変換される。これらの濃度データの各々は、"0"~"64"の範囲の階調レベルをもつ。

【0038】カラー・プロセス回路42より出力された1印画ライン分の濃度データb1J、b2J、……b512Jは、ルックアップテーブルLUT44の入力端子に順次与えられる。ルックアップテーブルLUT44は、各濃度データb1J、b2J、……b512Jにしたがって通電時間データB1J、B2J、……B512Jを順次出力する。

【0039】ルックアップテーブルLUT44より順次出力された通電時間データB1J、B2J、……B512Jは、いったんラインバッファ46に格納されてからデータ比較回路48の一方の入力端子に順次与えられる。図には示されていないが、データ比較器48の他方の入力端子には、階調カウンタ32より出力される階調数データDNが与えられる。データ比較回路48は、この階調数データDNを各通電時間データB1J、B2J、……B512Jと比較し、後者が前者に等しいかそれよりも大きいときに"1"のビットを、そうでないときは"0"のビットを階調ビットとして生成する。

【0040】このようにして、階調数データDNが1段階ずつ増加する度にそれと通電時間データB1J、B2J、……B512Jの各々との比較が行われ、それぞれの比較

結果に応じた階調データ[CKP1J~CKP512J]、[C2P1J~C2P512J]、……一定周期で順次シリアルにサーマルヘッド10に供給され、図1における発熱抵抗素子12に入力され印画動作を行う。

【0041】このようにして、サーマルヘッド10において、発熱抵抗素子列12の各発熱抵抗素子の通電時間は決定される。そして、ストローブ信号回路において電力補償をすることで、電力損失の蓄熱の影響が除かれ、所定の濃度階調すなわち本来の濃度データb1J、b2J、……b512Jに対応した濃度階調が得られる。

【0042】このように、電源電圧の変動による電力損失が発生しても、通電素子数に応じた電力補償が行われるので、目標の濃度階調を正確に再現することができ、良好な印画品質が得られる。

【0043】なお、システム制御部30は、マイクロコンピュータで構成されており、フレームメモリ40の書き込み/読み出を制御したり、階調カウンタ32にラッチ信号LAを供給し、ストローブ信号回路に基準ストローブ信号STAを供給する。また、RAM24、の書き込み/読み出を制御する。

【0044】また、本発明は二値記録型のサーマルプリンタにも適用可能であり、サーマルヘッドの電力損失の影響を効果的かつ正確に補償して記録ドットを均一にすることができる。

【0045】

【発明の効果】本発明は、上述したような構成を有するので、次のような効果を奏する。

【0046】本発明の濃度階調制御型プリンタにおいては、通電時間中の通電素子数データを階調数データに基づいて検出しているので、単位通電サイクル毎のきめ細かなデータが得られる。

【0047】単位通電サイクル毎における電力補償も行うことができるので、電源電圧変動による電力損失が発生しても、所定の濃度階調を得ることができる。

【0048】通電素子数とヘッド平均抵抗値からヘッド補正抵抗値データを得る手段としてルック・アップ・テーブルを利用して容易に装置を実現することができ、またデータ変換の信号処理を高速に行うことができる。

【0049】本発明の濃度階調制御型プリンタにおいては、実際の電源電圧変動をもとに制御しているので電力損失を正確に除去でき、所定の濃度階調を得ることができる。この様に記録濃度特性の向上が可能である。

【0050】電力補償を行う電力制御手段としてルック・アップ・テーブルを用いることにより、実験的ないし統計的なデータが利用でき、また信号処理を高速に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による濃度階調制御型サーマルプリンタの主要な構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の電力制御方式による制御タイミング図

である。

【図3】通電素子数の変化と電源電圧の変動との関係を示す。

【図4】濃度階調制御方式による記録濃度特性と通電素子数との関係を示す図である。(a)は従来の、(b)は本実施例の関係を示す図である。

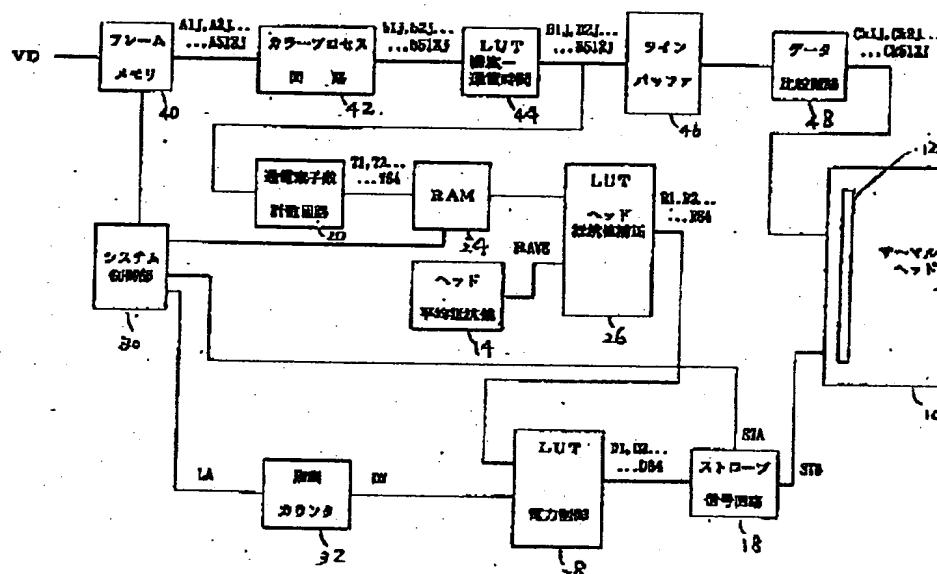
【図5】サーマルヘッドの等価回路を示す図である。

【符号の説明】

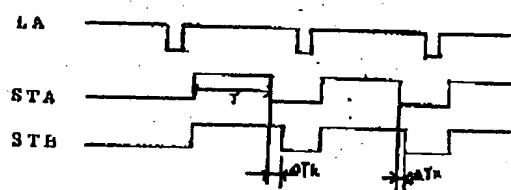
- 1 0 サーマルヘッド
- 1 2 発熱抵抗素子列
- 1 4 ヘッド平均抵抗値

- 1 8 ストローブ信号回路
- 2 0 通電素子数計数回路
- 2 4 RAM
- 2 6 ルック・アップ・テーブル
- 2 8 ルック・アップ・テーブル
- 3 0 システム制御部
- 3 2 階調カウンタ
- 4 0 フレームメモリ、
- 4 2 カラー・プロセス回路
- 4 4 ルック・アップ・テーブル
- 4 6 ラインバッファ

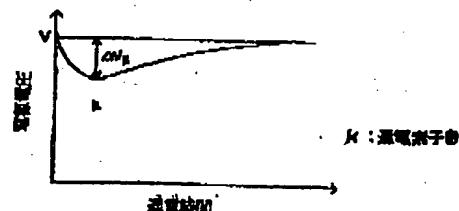
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】



(6)

特開平6-91916

【図5】

